Lec 3 notes — Fuzzy Control

- ال (Fuzzy controller) بيدخل ليه قيمة (Real) ويخرج قيمة (Real) يعني بتكون (crisp)

- (Fuzzification) ← هشوف القيم الداخلة ليا وأدور هيا تنتمي لأي (fuzzy set)
  له يحول (Real value) الى (fuzzy value)

- (Inference mechanism) بيدور في ال (Rules) الموجودة ويشوف الحالة الجاية من ال (fuzzification) تتوافق مع أي (Rule).

- حتى الآن الخرج لازال (fuzzy)

* (defuzzification) يحول ال (fuzzy o/p) إلى (crisp o/p) ألا وهو (Control Action).

- في ال (rules) لو عندي أكثر من مرحلة هربط بينهم بـ And / oR.

- في ال (rules) هتستخدم (if-then)
  اللي بيجي بعد if ← عدد الاحتمالات الموجودة "بيكون موضوعها بسيط نسبياً" لكن الجزء ما بعد (then) هيكون ال (actions) فمحتاجة بعض التفكير

- في ال (design) غالباً بيكون عدد الاحتمالات فردي لكن ده مش إلزامي.

- ال (system) بتاعنا (single) وال (fuzzy) ممكن يكون (Multi).

- عدد ال (i/ps) صعب يكون أكثر من ٣ لصعوبة الاحتمالات على ال (human expert).

له ٩٠٪ من ال (apps.) شغالة على (2 inputs)

← حل المثال بتاع ال (liquid level)

Rate → RC / level ← Lv	N_g	Z	P
L	oF	oF	oF (b)
N	oS	NC	CS
H	CF (a)	CF	CF

- الموضوع هنا نسبي ويختلف من شخص لآخر.

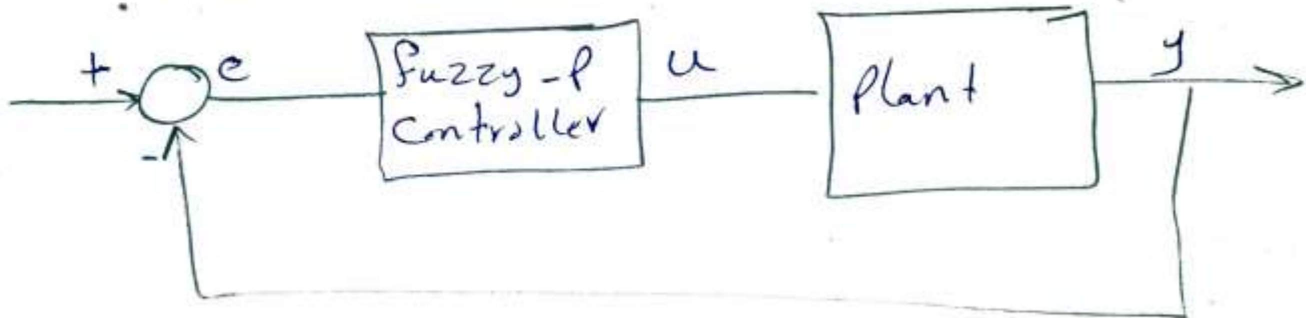
- في المربع رقم (b) ال (level) منخفض ومعدل المياه (positive) ممكن أعملها برده oS.

- مربع (a) ممكن تكون CS.

← الموضوع نسبي لكن فيه بديهيات زي السطر في النص بتاع ال (N)

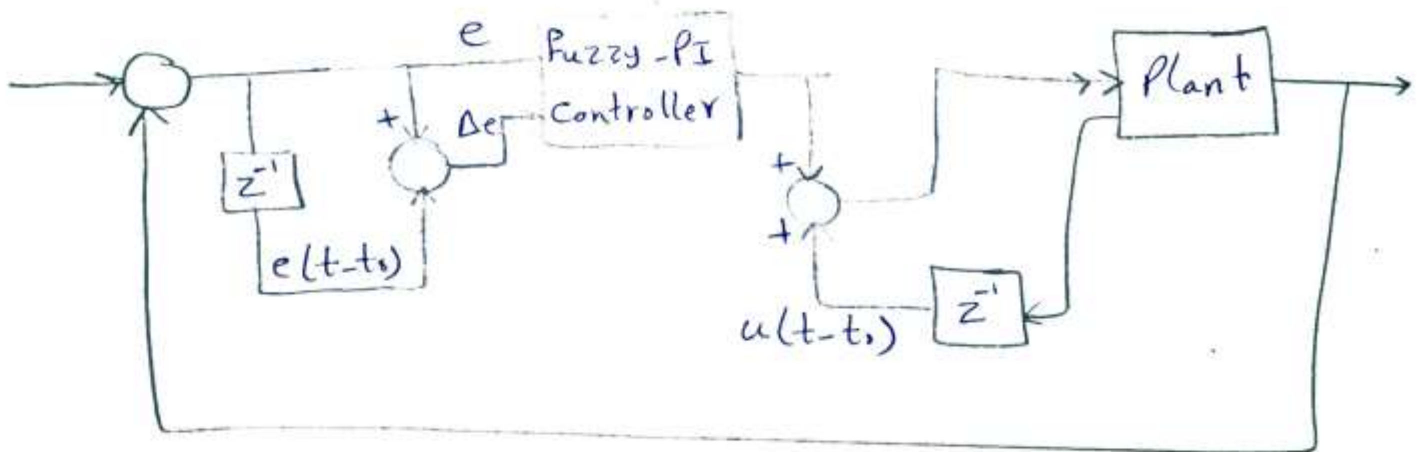
* Rember the report in slides:-

Fuzzy P- Controller.



$$\Delta e = e(t) - e(t - t_0)$$

← الفترة دي هخزنها في (memory) عندي ب (time)
عبارة عن t_0



$$\Delta u = u(t) - u(t - t_0)$$

PI-Controller

$$u(t) = K_p \, e(t) + K_I \int e(t) \, dt$$

$$\dot{u}(t) = K_p \cdot \dot{e}(t) + K_I \, e(t)$$

$\Delta u(t) = K_p \, \Delta e(t) + K_I \, e(t)$

هو بيحاكى ال (classical-control) فبيعمل
الدائرة السابقة بشكلها.

where z^{-1} → delay element

→ Considered as the memory that keep
the element.

4